

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



550433

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
30. September 2004 (30.09.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 2004/083638 A1

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: F04B 43/00

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2004/001390

(22) Internationales Anmeldedatum:  
13. Februar 2004 (13.02.2004)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
103 12 898.0 22. März 2003 (22.03.2003) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von  
US): KNF NEUBERGER GMBH [DE/DE]; Alter Weg 3,  
79112 Freiburg (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): BECKER, Erich  
[DE/DE]; Glöcklehofweg 13, 79189 Bad Krozingen (DE).

(74) Anwälte: MAUCHER, Wolfgang usw.; Dreikönigstrasse  
13, 79102 Freiburg i. Br. (DE).

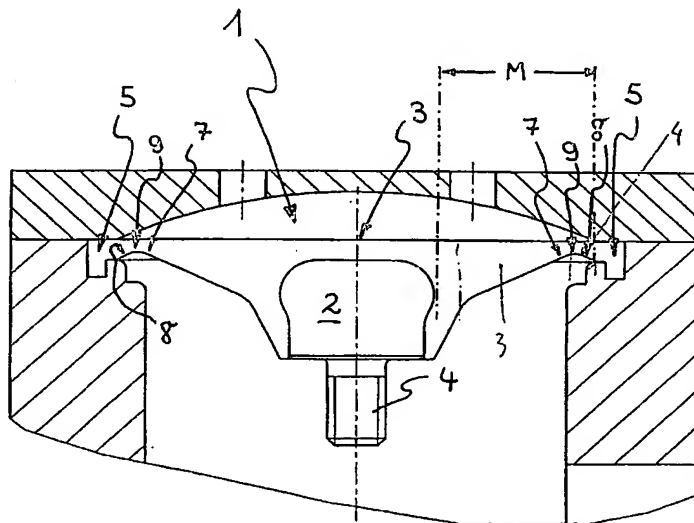
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,  
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,  
CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES,  
FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,  
KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD,  
MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG,  
PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM,  
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM,  
ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,  
GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM,  
ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ,  
TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: RECIPROCATING PISTON ENGINE

(54) Bezeichnung: HUBKOLBENMASCHINE



(57) Abstract: The invention relates to a reciprocating piston engine comprising at least one membrane (1) produced from an elastomeric material and an oscillating reciprocating drive that acts on a center zone (3) of the membrane (1). Between the center zone (3) of the membrane and its circumferential edge zone (5) a membrane zone (M) is provided that is deformed during the oscillating pumping movements. The inventive reciprocating piston engine is inter alia characterized in that the work and/or auxiliary membrane (1), in its deformable membrane zone, is provided with at least two cantilever-type annular zones (7, 8) that merge into each other in a reduction of cross-section (9) of the membrane (1) and in that the membrane cross-section, starting from the reduction of cross-section (9), enlarges in the annular zones (7, 8). The membrane of the inventive reciprocating piston engine is very durable and functions with little noise.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2004/083638 A1



EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT,  
RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA,  
GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht

---

**(57) Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft eine Hubkolbenmaschine mit zumindest einer Membrane (1) aus elastomerem Material sowie mit einem oszillierenden Hubantrieb, der an einem Zentralbereich (3) der Membrane (1) angreift, wobei zwischen dem Zentralbereich (3) der Membrane und ihrem in der Hubkolbenmaschine eingespannten Umfangsrandbereich (5) ein sich während der oszillierenden Pumpbewegungen verformender Membranbereich (M) vorgesehen ist. Für die erfindungsgemäße Hubkolbenmaschine ist u.a. kennzeichnend, dass die Arbeits- und/oder Zusatzmembrane (1) in ihrem verformbaren Membranbereich zumindest zwei Freitragförmige Ringzonen (7, 8) hat, die in einer Querschnittsverengung (9) der Membrane (1) ineinander übergehen, und dass sich der Membranquerschnitt in den Ringzonen (7, 8) jeweils von der Querschnittsverengung (9) aus erweitert. Die Membrane der erfindungsgemäßen Hubkolbenmaschine zeichnet sich durch ihre langlebige und geräuscharme Arbeitsweise aus.

### Hubkolbenmaschine

Die Erfindung betrifft eine Hubkolbenmaschine mit zumindest einer Arbeitsmembrane und/oder wenigstens einer Zusatzmembrane aus elastomerem Material sowie mit einem oszillierenden Hubantrieb, der an einem Zentralbereich der Membrane angreift, wobei  
5 zwischen dem Zentralbereich der Membrane und ihrem in der Hubkolbenmaschine eingespannten Umfangsrandbereich ein sich während der oszillierenden Pumpbewegungen verformender Membranbereich vorgesehen ist.

10 Aus der DE 198 34 468 C1 ist bereits eine Hubkolbenmaschine der eingangs erwähnten Art bekannt, die als Membranpumpe ausgestaltet ist. Die aus DE 198 34 468 C1 vorbekannte Membranpumpe hat eine als Hubkolben dienende Arbeitsmembrane aus elastomerem Material, die mit ihrem Umfangsrandbereich im Pumpengehäuse  
15 eingespannt ist. Am Zentralbereich der Arbeitsmembrane greift ein oszillierender Hubantrieb an, der die Arbeitsmembrane in Pumpbewegungen versetzt. Dazu ist in den Zentralbereich der Arbeitsmembrane ein starrer Formkern eingeformt, der mit einer Pleuelstange des Pumpantriebs verbunden ist. An den Formkern  
20 ist ein ebenfalls starres Stützelement elastisch angebunden, dass die Arbeitsmembran aussteift und den sich während der Pumpbewegungen verformenden Membran- oder Walkbereich auf eine vergleichsweise kleine Ringzone der Membrane begrenzt.

25 Bei den Arbeits- und/oder Zusatzmembranen vorbekannter Hubkolbenmaschinen ergeben sich durch die Pumpbewegungen regelmäßig zwei ringförmige Scharnierzonen, von denen eine in dem im Pumpengehäuse eingespannten Umfangsrandbereich und die andere am Innenumfang des Walkbereichs angeordnet ist. In diesen

Scharnierzonen sind die Arbeits- und Zusatzmembranen einer erhöhten Belastung ausgesetzt, die zu Schädigungen des für die Membrane verwendeten Elastomers, zu Funktionsstörungen der Hubkolbenmaschine und zu einer erhöhten Geräuschbildung führen kann.

Es besteht daher insbesondere die Aufgabe, eine Hubkolbenmaschine der eingangs erwähnten Art zu schaffen, deren Arbeits- und/oder Zusatzmembrane sich durch eine lange Lebensdauer und eine sichere Funktionsweise auszeichnet.

Die erfindungsgemäße Lösung dieser Aufgabe besteht bei der Hubkolbenmaschine der eingangs erwähnten Art insbesondere darin, dass die durch den Hub unterschiedliche geometrische Anpassung der Arbeits- und/oder Zusatzmembrane an die durch die in ihrem Zentralbereich und am Umfangsrandbereich vorgesehenen Befestigungsstellen durch zwei ineinander fließende Kurven entsteht, die durch eine entsprechende Formgebung der Membrane zustande kommt.

Ein weiterer Vorschlag zur Lösung der oben umschriebenen Aufgabe sieht vor, dass der Membranquerschnitt der Arbeits- und/oder Zusatzmembrane in ihrem verformbaren Membranbereich derart bemessen ist, dass während der Pumpbewegungen in den oberflächennahen Zonen des verformbaren Membranbereichs annähernd gleiche Spannungen beziehungsweise elastische Verformungen entstehen.

Ein zusätzlicher, ebenfalls eigenständig schutzwürdiger Vorschlag zur Lösung der obengenannten Aufgabenstellung sieht des weiteren vor, dass die Arbeits- und/oder Zusatzmembrane in ihrem verformbaren Membranbereich zumindest zwei Freitragförmige Ringzonen hat, die in einer Querschnittsverengung der

Membrane ineinander übergehen, und dass sich der Membranquerschnitt in den Ringzonen jeweils von der Querschnittsverengung aus erweitert.

- 5 Die Arbeits- und/oder Zusatzmembrane der erfindungsgemäßen Hubkolbenmaschine ist in ihrem verformbaren Membranbereich derart bemessen, dass während der Pumpbewegungen in den oberflächennahen Zonen des während der Pumpbewegungen verformenden Membranbereichs annähernd gleiche Spannungen beziehungsweise
- 10 elastische Verformungen einstellen. Da bei der Arbeits- und/oder Zusatzmembrane der erfindungsgemäßen Hubkolbenmaschine partielle Spannungsspitzen im oberflächennahen Membranbereich vermieden werden, wird die durch die Hubbewegung der Arbeits- und/oder Zusatzmembrane erforderliche geometrische Verformung
- 15 nicht durch zwei als Scharniere dienende Ringzonen, sondern durch zwei ineinander fließende Kurven dargestellt, deren Vereinigungspunkt, je nach Hubstellung, sich an einer anderen Stelle der Radialen zwischen dem Zentralbereich und dem in der Hubkolbenmaschine eingespannten Umfangsbereich liegen kann.
- 20 Diese Kurven entstehen dadurch, dass die Stärke des für die Membrane verwendeten Elastomers an jeder Stelle der Membrane so gewählt wird, dass bei der Membranverformung durch den Hub diese beiden ineinander fließenden Kurven zustande kommen. Dies wird insbesondere durch die beiden Freitragers-förmigen
- 25 Ringzonen erreicht, die so gestaltet und dimensioniert sind, dass in Ausgangsstellung der Membrane in jeder dieser Ringzonen unter der vorgesehenen Belastung die für die Ringzonen zugelassene Spannung gleichmäßig auftritt. Die Freitragers-förmigen Ringzonen zeichnen sich dadurch aus, dass sich der
- 30 Membranquerschnitt in diesen Ringzonen jeweils von der Querschnittsverengung aus nach außen (äußere Ringzone) beziehungsweise nach innen (innere Ringzone) erweitert. Da die Arbeits- und/oder Zusatzmembrane der erfindungsgemäßen

Hubkolbenmaschine somit keine, einer besonderen Belastung ausgesetzte Scharnierzonen hat, zeichnet sich die erfindungsgemäße Hubkolbenmaschine durch die langlebige und geräuscharme Arbeitsweise ihrer Arbeits- und/oder Zusatzmembranen aus.

5

Dabei ist es besonders vorteilhaft, wenn sich der Membranquerschnitt in den Ringzonen zumindest bereichsweise linear erweitert.

10 Eine besonders vorteilhafte Ausführungsform gemäß der Erfindung besteht darin, dass die Querschnittsverengung im Bereich von 0,6 bis 0,8 des Durchmessers des verformbaren Membranbereichs angeordnet ist.

15 Dabei ist es besonders vorteilhaft, wenn die Hubkolbenmaschine als Membranpumpe ausgestaltet ist, deren schnelllaufende Arbeits- und/oder Zusatzmembrane regelmäßig einer besonderen Belastung ausgesetzt ist.

20 Die Arbeitsmembrane einer solchen Membranpumpe kann als Form- oder als Flachmembrane ausgestaltet sein. Während bei der Formmembrane ein mit der Pleuelstange des Hubantriebes verbundenes Formteil in das elastomere Material der Membrane eingeformt ist, um die dem Pumpraum zugewandte Membranoberseite an den  
25 Querschnitt des Pumpraums derart formanpassen zu können, dass die Formmembrane im oberen Totpunkt den Pumpraum vollständig ausfüllt, ist die Flachmembrane in ihrem Zentralbereich zwischen dem oberen Ende der Pleuelstange und, auf ihrer dem Pumpraum zugewandten Membranoberseite, einer Druckscheibe eingespannt.  
30

Weitere Merkmale der Erfindung ergeben sich aus der folgenden Beschreibung eines erfindungsgemäßen Ausführungsbeispiels in

Verbindung mit den Ansprüchen sowie der Zeichnung. Die einzelnen Merkmale können je für sich oder zu mehreren bei einer Ausführungsform gemäß der Erfindung verwirklicht sein.

5 Es zeigt:

Fig. 1 eine Membranpumpe in einem Teil-Längsschnitt im Bereich ihres eine Arbeitsmembrane aufweisenden Pumpenkopfes, und

10 Fig. 2 die Membranpumpe aus Fig. 1 in der in Fig. 1 strichpunktisiert gekennzeichneten Detailansicht.

In Fig. 1 ist eine als Hubkolben dienende Arbeitsmembrane 1  
15 einer als Membranpumpe ausgestalteten Hubkolbenmaschine in einem Teilquerschnitt dargestellt. Die Arbeitsmembrane 1 besteht aus einem elastomeren Material, in das ein Formteil 2 eingeformt ist. Während das den Zentralbereich 3 der Membrane 1 bildende Formteil 2 mit einer oszillierenden Pleuelstange 4  
20 eines hier nicht weiter dargestellten Hubantriebes verbunden ist, ist der Umfangsrandbereich 5 der Membrane 1 im Pumpenkopf 6 der Hubkolbenmaschine eingespannt.

Zwischen dem Zentralbereich 3 der Membrane 1 und ihrem in der  
25 Hubkolbenmaschine eingespannten Umfangsrandbereich 5 ist ein sich während der oszillierenden Pumpbewegungen verformender Membran- oder Walkbereich M vorgesehen.

Um materialverschleißende und gegebenenfalls auch lärmverursachende Spannungsspitzen im oberflächennahen Bereich der  
30 Membrane 1 zu vermeiden, ist der Membranquerschnitt der Arbeitsmembrane 1 in ihrem verformbaren Membranbereich M derart bemessen, dass während der Pumpbewegungen in den oberflächen-

nahen Zonen des verformbaren Membranbereichs M annähernd gleiche Spannungen beziehungsweise elastische Verformungen entstehen.

5 Bei der hier dargestellten Arbeitsmembrane 1 wird die durch die Hubbewegung erforderliche geometrische Verformung nicht - wie bei vorbekannten Arbeits- oder Zusatzmembranen bekannt - durch zwei Scharnier-Ringzonen dargestellt, sondern durch zwei ineinander fließende Kurven, deren Vereinigungspunkt, je nach Hub-  
10 stellung, sich an einer anderen Stelle der Radialen zwischen dem Membranzentrum 3 und der Einspannstelle 5 liegen kann. Diese Kurven entstehen dadurch, dass die Stärke des für die Membrane 1 verwendeten Elastomers an jeder Stelle der Membrane 1 so bemessen ist, dass bei der Membranverformung durch den Hub  
15 diese beiden ineinander fließenden Kurven zustande kommen.

Um die während der Walkbewegungen der Membrane auftretenden Spannungen zu reduzieren und um die durch die Hubbewegung erforderliche geometrische Verformung der Membrane nicht durch  
20 zwei Scharnierpunkte, sondern durch zwei ineinander fließende Kurven darstellen zu können, weist die Arbeitsmembrane 1 zwei Freitrag-förmige Ringzonen 7, 8 auf, die im Außenumfangsbereich des verformbaren Membranbereichs M ineinander übergehen. Diese Freitrag-förmigen Ringzonen 7, 8  
25 sind so gestaltet und dimensioniert, dass in Ausgangsstellung der Arbeitsmembrane 1 in jeder Ringzone 7, 8 unter der vorgesehenen Belastung die für die Ringzonen 7, 8 zugelassene Spannung gleichmäßig auftritt. Die Freitrag-förmigen Ringzonen 7, 8 zeichnen sich dadurch aus, dass sich der  
30 Membranquerschnitt in diesen Ringzonen 7, 8 jeweils von der Querschnittsverengung 9 aus nach außen (Ringzone 8) beziehungsweise nach innen (Ringzone 7) erweitert. In Fig. 1 und der Detailansicht gemäß Fig. 2 ist zu erkennen, dass sich



der Membranquerschnitt der Arbeitsmembrane 1 in diesen Ringzonen 7, 8 zumindest bereichsweise linear erweitert. Dabei ist die Querschnittsverengung 9 im Bereich von 0,6 bis 0,8 des Durchmessers des verformbaren Membranbereichs M angeordnet und bildet den annähernd in der dünnsten Stelle der Querschnittsverengung 9 liegenden Schnittpunkt der durch die Ringzonen 7, 8 definierten Verlängerungen der Ringzonen-Unterseiten.

Da bei der hier dargestellten Arbeitsmembrane 1 partielle Spannungsspitzen im oberflächennahen Membranbereich vermieden werden, zeichnet sich die hier dargestellte Membranpumpe durch die langlebige und geräuscharme Arbeitsweise ihrer Arbeitsmembrane 1 aus.

15

Ansprüche

### Ansprüche

1. Hubkolbenmaschine mit zumindest einer Arbeitsmembrane (1) und/oder wenigstens einer Zusatzmembrane aus elastomerem Material sowie mit einem oszillierenden Hubantrieb, der an einem Zentralbereich (3) der Membrane (1) angreift, wobei zwischen dem Zentralbereich (3) der Membrane (1) und ihrem in der Hubkolbenmaschine eingespannten Umfangsrandbereich (5) ein sich während der oszillierenden Pumpbewegungen verformender Membranbereich (M) vorgesehen ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die durch den Hub unterschiedliche geometrische Anpassung der Arbeits- und/oder Zusatzmembrane (1) an die durch die in ihrem Zentralbereich und am Umfangsrandbereich vorgesehenen Befestigungsstellen durch zwei ineinander fließende Kurven entsteht, die durch eine entsprechende Formgebung der Membrane zustande kommt.
2. Hubkolbenmaschine nach dem Oberbegriff von Anspruch 1, insbesondere nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Membranquerschnitt der Arbeits- und/oder Zusatzmembrane (1) in ihrem verformbaren Membranbereich (M) derart bemessen ist, dass während der Pumpbewegungen in den oberflächennahen Zonen des verformbaren Membranbereichs (M) annähernd gleiche Spannungen beziehungsweise elastische Verformungen entstehen.
3. Hubkolbenmaschine nach dem Oberbegriff von Anspruch 1, insbesondere nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Arbeits- und/oder Zusatzmembrane in ihrem verformbaren Membranbereich (M) zumindest zwei Freiträger-förmige Ringzonen (7, 8) hat, die in einer Querschnittsverengung (9) der Membrane (1) ineinander übergehen, und dass sich der Membranquerschnitt in den

Ringzonen (7, 8) jeweils von der Querschnittsverengung aus erweitert.

4. Hubkolbenmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 3,  
dadurch gekennzeichnet, dass sich der Membranquerschnitt  
in den Ringzonen (7, 8) zumindest bereichsweise linear  
erweitert.

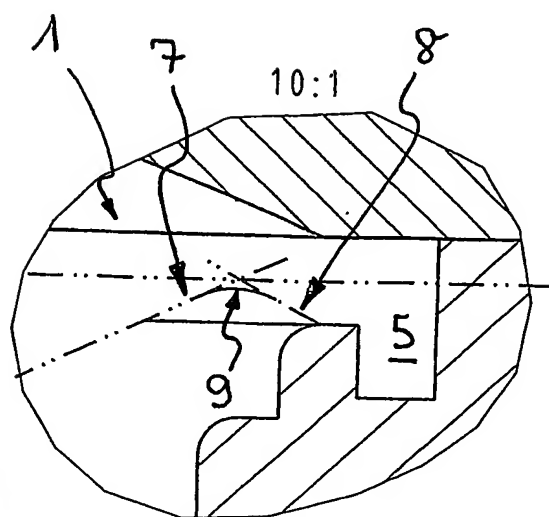
5. Hubkolbenmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 4,  
dadurch gekennzeichnet, dass die Querschnittsverengung (9)  
im Bereich von 0,6 bis 0,8 des Durchmessers des  
verformbaren Membranbereiches (M) angeordnet ist.

6. Hubkolbenmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 5,  
dadurch gekennzeichnet, dass die Hubkolbenmaschine als  
Membranpumpe ausgestaltet ist.

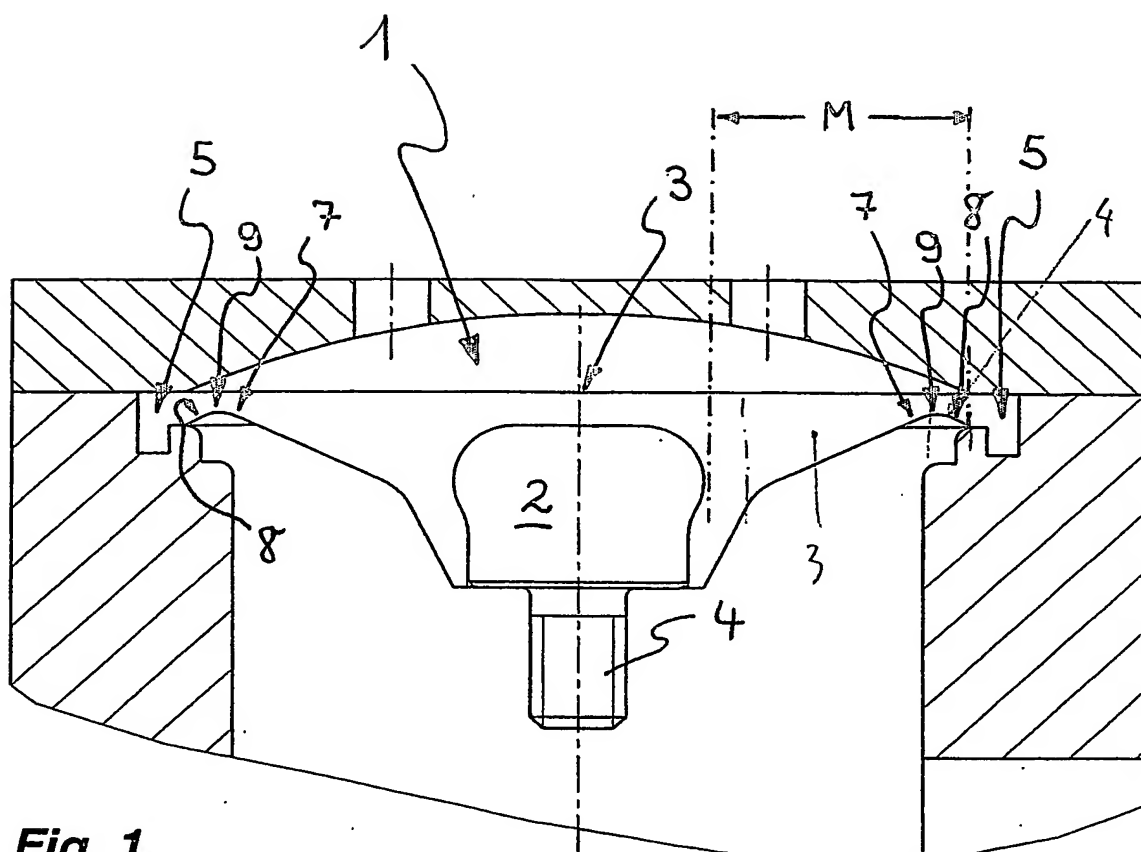
7. Hubkolbenmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 6,  
dadurch gekennzeichnet, dass die Arbeitsmembrane der  
Membranpumpe als Form- oder als Flachmembrane ausgestaltet  
ist.

8. Arbeits- oder Zusatzmembrane für eine Hubkolbenmaschine,  
die gemäß einem der Ansprüche 1 bis 7 ausgestaltet ist.

Zusammenfassung



**Fig. 2**



**Fig. 1**

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

PCT/EP2004/001390

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 7 F04B43/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 F04B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2001/050040 A1 (SHIMIZU TOSHIHARU) 13 December 2001 (2001-12-13) the whole document	1-8
X	US 4 785 719 A (GOES WILFRIED ET AL) 22 November 1988 (1988-11-22) the whole document figure 6	1-8
X	US 4 231 287 A (SMILEY PARKER C) 4 November 1980 (1980-11-04) the whole document	1
X	US 5 564 911 A (SANTA JOSEPH L) 15 October 1996 (1996-10-15) the whole document	1
	-/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*Z\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

4 June 2004

Date of mailing of the international search report

18/06/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Ingelbrecht, P

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

PCT/EP2004/001390

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>DE 198 34 468 C (ASF THOMAS IND GMBH)  24 February 2000 (2000-02-24)  cited in the application  the whole document  -----</p>	1

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

PCT/EP2004/001390

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)		Publication date
US 2001050040	A1	13-12-2001	JP	3462448 B2	05-11-2003
			JP	2001336635 A	07-12-2001
US 4785719	A	22-11-1988	DE	3018687 A1	10-12-1981
			FR	2482674 A1	20-11-1981
			IT	1137015 B	03-09-1986
			JP	1743800 C	15-03-1993
			JP	4021072 B	08-04-1992
			JP	57008379 A	16-01-1982
US 4231287	A	04-11-1980	NONE		
US 5564911	A	15-10-1996	AT	154101 T	15-06-1997
			AU	663574 B2	12-10-1995
			AU	3622793 A	05-10-1993
			WO	9318305 A1	16-09-1993
			CA	2131449 A1	16-09-1993
			DE	69311319 D1	10-07-1997
			DE	69311319 T2	08-01-1998
			EP	0630444 A1	28-12-1994
			SG	45214 A1	16-01-1998
DE 19834468	C	24-02-2000	DE	19834468 C1	24-02-2000

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

PCT/EP2004/001390

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 F04B43/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 F04B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2001/050040 A1 (SHIMIZU TOSHIHARU) 13. Dezember 2001 (2001-12-13) das ganze Dokument ----	1-8
X	US 4 785 719 A (GOES WILFRIED ET AL) 22. November 1988 (1988-11-22) das ganze Dokument Abbildung 6 ----	1-8
X	US 4 231 287 A (SMILEY PARKER C) 4. November 1980 (1980-11-04) das ganze Dokument ----	1
X	US 5 564 911 A (SANTA JOSEPH L) 15. Oktober 1996 (1996-10-15) das ganze Dokument ---- -/-	1

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

4. Juni 2004

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

18/06/2004

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Ingelbrecht, P



# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

PCT/EP2004/001390

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	<p>DE 198 34 468 C (ASF THOMAS IND GMBH)  24. Februar 2000 (2000-02-24)  in der Anmeldung erwähnt  das ganze Dokument</p> <p>-----</p>	1

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

PCT/EP2004/001390

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 2001050040	A1	13-12-2001	JP	3462448 B2	05-11-2003
			JP	2001336635 A	07-12-2001
US 4785719	A	22-11-1988	DE	3018687 A1	10-12-1981
			FR	2482674 A1	20-11-1981
			IT	1137015 B	03-09-1986
			JP	1743800 C	15-03-1993
			JP	4021072 B	08-04-1992
			JP	57008379 A	16-01-1982
US 4231287	A	04-11-1980	KEINE		
US 5564911	A	15-10-1996	AT	154101 T	15-06-1997
			AU	663574 B2	12-10-1995
			AU	3622793 A	05-10-1993
			WO	9318305 A1	16-09-1993
			CA	2131449 A1	16-09-1993
			DE	69311319 D1	10-07-1997
			DE	69311319 T2	08-01-1998
			EP	0630444 A1	28-12-1994
			SG	45214 A1	16-01-1998
DE 19834468	C	24-02-2000	DE	19834468 C1	24-02-2000